



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 600 311 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93118568.0

(51) Int. Cl.⁵: H01H 47/00, F16P 3/00

(22) Anmeldetag: 18.11.93

(30) Priorität: 28.11.92 DE 4240071

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.94 Patentblatt 94/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(71) Anmelder: SQUARE D COMPANY
(DEUTSCHLAND) GMBH
Eichendorffstrasse 2
D-51709 Marienheide(DE)

(72) Erfinder: Schlucker, Michael
Häbner Weg 34
D-51580 Reichshof-Denklingen(DE)
Erfinder: Stahl, Kurt
Am Krusenberg 7
D-51647 Gummersbach(DE)

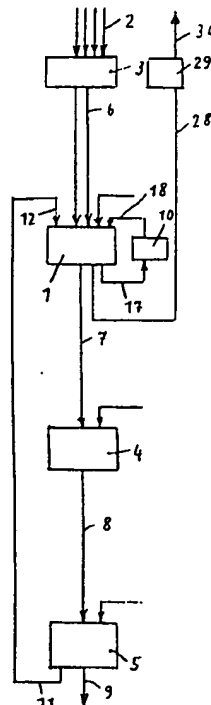
(74) Vertreter: Köhne, Friedrich, Dipl.-Ing.
Rondorferstrasse 5a
D-50968 Köln (DE)

(54) Schaltungsanordnung zur elektrischen Sicherheitsüberwachung von Schalteinrichtungen.

(57) Es gibt Schaltungsanordnungen zur elektrischen Sicherheitsüberwachung von Schalteinrichtungen, wie Not-Aus-Schaltern, Lichtvorhängen, Lichtschranken, Endschaltern und Zweihandschaltern oder dergleichen. Diese Schaltungsanordnungen werden bisher für jeden einzelnen Anwendungsfall speziell entwickelt.

Um eine Schaltungsanordnung zu schaffen, die in ihrem grundsätzlichen Aufbau für die verschiedensten Anwendungsbereiche einsetzbar ist, dabei aber die spezielle Anpassung an jeden Anwendungsfall mit nur geringem Arbeitsaufwand durchführbar ist, wird mindestens ein austauschbarer programmierbarer Baustein vorgeschlagen, dessen eingegebenes Programm auf einen bestimmten Anwendungsfall abgestimmt ist, so, daß entsprechend den anliegenden Eingangssignalen und der Programmierung für den Anwendungsfall geeignete Ausgangssignale erzeugt werden.

FIG.1



EP 0 600 311 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur elektrischen Sicherheitsüberwachung von Schalteinrichtungen, wie Not-Aus-Schaltern, Lichtvorhängen, Lichtschranken, Endschaltern und Zweihandschaltern.

Die bisher bekannten und auf dem Markt befindlichen Schaltungsanordnungen dieser Gattung sind für jeden einzelnen Anwendungsfall speziell entwickelt. Dies gilt sowohl für Geräte, die sich vorwiegend durch eine mechanische Konstruktion auszeichnen, in der Relais und mechanische Funktionselemente überwiegen, als auch für elektrische Schaltungsanordnungen. Die Herstellung dieser unterschiedlichsten Geräte bedeutet einen großen Material- und vor allem Herstellungsaufwand. Dazu kommt, daß durch den jeweils separaten, ungleichen Aufbau ein erheblicher Aufwand für die Lagerhaltung entsteht. Vergleichbare Aufwendungen entstehen ferner, wenn die unterschiedlichsten bestehenden Geräte auf neue Vorschriften und Normen umgestellt werden müssen.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zu Grunde, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, die in ihrem grundsätzlichen Aufbau für die verschiedensten Anwendungsbereiche einsetzbar ist, dabei aber die spezielle Anpassung an jeden Anwendungsfall mit nur geringem Arbeitsaufwand durchführbar ist.

Die gestellte Aufgabe wird gelöst durch mindestens einen austauschbaren programmierbaren Baustein, dessen eingegebenes Programm auf einen bestimmten Anwendungsfall abgestimmt ist, so daß entsprechend den anliegenden Eingangssignalen und der Programmierung für den Anwendungsfall geeignete Ausgangssignale erzeugt werden.

Auf diese Weise wird für alle Anwendungsfälle des technischen Bereiches eine einzige elektronische Hardware geschaffen, deren Hauptbestandteil ein programmierbarer Baustein ist, dessen Programmierung letztlich über die endgültige Funktion entscheidet, d. h. die Hardware ist für alle unterschiedlichsten Anwendungsbereiche als einheitliches Produkt identisch und invariant. Die Varianz zur Anpassung an die jeweiligen Anwendungsfälle liegt ausschließlich in der Software, die zur Programmierung des programmierbaren Bausteines verwendet wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung in Form von Blockschaltbildern dargestellt, und zwar zeigen

Figur 1 ein Grundschriftbild in einfacher Ausführung,

Figur 2 ein Grundschriftbild entsprechend Figur 1, jedoch mit einer Erweiterung,

Figur 3 ein Grundschriftbild mit einer weiteren Erweiterung und

Figur 4 ein Schaltbild mit einer Anzahl Kanäle, die miteinander kreuzgekoppelt sind.

Figur 1 zeigt ein einfaches Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung, in der das wichtigste Bauelement ein programmierbarer Baustein 1 ist, dessen durch geeignete Software eingegebenes Programm auf einen bestimmten Anwendungsfall abgestimmt ist, so daß entsprechend den anliegenden Eingangssignalen und der vorgegebenen Programmierung für den Anwendungsfall geeignete Ausgangssignale erzeugt werden. Der programmierbare Baustein 1 ist austauschbar angeordnet, so daß die übrige nachfolgend erläuterte gesamte Schaltungsanordnung für die verschiedensten Lösungen invariant genutzt werden kann, und zwar dadurch, daß der vorhandene programmierbare Baustein durch einen anders programmierten Baustein ausgetauscht wird.

Als programmierbarer Baustein kann wahlweise je nach Anwendungsbereich der Schaltungsanordnung einer der Bausteine verwendet werden, die unter den Abkürzungsbezeichnungen PLA, EPROM, PROM, EEPROM oder μP im Handel erhältlich sind. Diese Kurzbezeichnungen, die in der Fachwelt Eingang gefunden haben, bedeuten sinngemäß:

PLA	= programmable logic array
	= programmierbares logisches UND - ODER Array
EPROM	= erasible PROM
	= mit UV-Licht löschesbares PROM
PROM	= programmable ROM
	= programmierbares ROM
ROM	= read only memory
	= nur-leser Speicher, stromunabhängiger Speicher
EEPROM	= electrically erasable PROM = elektrisch löschesbares PROM
μP	= Microprocessor with internal or external ROM
	= Mikroprozessor mit internem oder externem ROM
Triac	= triode alternating current switch
	= Trioden-Wechselstromschalter.

Dem programmierbaren Baustein 1 ist ein als Eingangsstufe 3 dienender Baustein vorgeschaltet, in welchem die vereinfacht durch Pfeile versinnbildlichten Eingangssignale 2 in ihrem Pegel auf den Arbeitsbereich der gesamten elektronischen Schaltung herabgesetzt und die gegebenenfalls auf den Eingangssignalen liegenden Störungen unterdrückt werden. Die Eingangssignale stammen normalerweise von den vorgeschalteten, nicht gezeichneten Schalteinrichtungen, wie z. B. den Not-Aus-Schaltern, den Lichtvorhängen, den Lichtschranken, den Endschaltern und den Zweihandschaltern und der-

gleichen, und zwar von den in diesen Schalteinrichtungen normalerweise enthaltenen Öffner- und Schließer-Kontakten.

Die in der Eingangsstufe 3 herabgesetzten Eingangssignale werden dem zuvor erläuterten programmierbaren Baustein 1 zugeführt, der entsprechend seiner Programmierung und den anliegenden Eingangssignalen geeignete Ausgangssignale erzeugt. Die Programmierung dieses Bausteins 1 entscheidet darüber, ob die Hardware als eine der vorgenannten Schalteinrichtungen arbeitet. Der programmierbare Baustein 1 weist einen Ausgang 7 auf, welcher an einem nachgeschalteten Vergleichs- 4, auch Komparator 4, angeschlossen ist. Der Vergleichs- 4 hat ebenfalls einen Ausgang 8, von dem eine Schaltungsvorrichtung 5 angesteuert wird. Der Ausgang der Eingangsstufe 3 ist mit dem Bezugszeichen 6 belegt. Als Schaltungsvorrichtung 5 kommen vorzugsweise elektromechanische Schalter, wie Relais oder Schütze, oder elektronische Halbleiter, wie Transistoren oder Thyristoren oder Triacs, in Betracht. Der Ausgang 9 der gewählten Schaltungsvorrichtung 5 schaltet die jeweilige Anwendung des Benutzers der Schaltungsanordnung.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist vorteilhafterweise ein Ausgang 11 der Schaltungsvorrichtung 5 auf einen Eingang 12 des programmierbaren Bausteins 1 zurückgeführt, um Fehler des Ausgangs erkennen zu können.

Um ein bestimmtes Zeitverhalten, z. B. Ein/Aus-Verzögerungen usw. zu erzeugen, verfügt der programmierbare Baustein 1 über einen weiteren Ausgang 17, der zu einem einstellbaren Zeitzähler 10 führt. Je nach Ausführung des verwendeten Bausteins 1 kann auch vorteilhafterweise eine bausteininterne Realisierung des Zeitzählers vorgesehen werden. Nach Ablauf der am Zeitzähler gewählten Zeit ist der Ausgang des Zeitzählers auf einen Eingang 18 des programmierbaren Bausteins 1 zurückgeführt.

Um die Sicherheit der zuvor erläuterten elektronischen Schaltung nach Figur 1 zu erhöhen, können weitere Gegenkopplungen vorgesehen werden. So zeigt Figur 2 ein Blockschaltbild, welches im wesentlichen mit dem nach Figur 1 übereinstimmt, so daß auch für alle gleichen oder gleichwirkenden Teile dieselben Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet worden sind. Dies gilt auch für die nachfolgend erläuterten Ausführungsbeispiele. In Figur 2 ist eine weitere Gegenkopplung dadurch geschaffen, daß ein Ausgang 13 des Vergleichers bzw. des Komparators 4 auf einen Eingang 14 des programmierbaren Bausteins 1 zurückgeführt ist. Auf diese Weise können Fehler der Vergleichs- bzw. Komparator-Stufe erkannt werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist darüberhinaus noch eine weitere Gegenkopplung vorgesehen, wonach ein Ausgang 15 des pro-

grammierbaren Bausteins 1 auf einen seiner Eingänge 16 zurückgeführt ist. Auf diese Weise ist die Möglichkeit gegeben, daß der Baustein 1 eigene Fehler selbst erkennen kann. Mit diesen zuvor erläuterten Maßnahmen der Gegenkopplungen ist die Schaltungsanordnung in der Lage, sich selbst zu überprüfen.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1, 2 und 3 bilden der Baustein der Eingangsstufe 3, der programmierbare Baustein 1, der Vergleichs- bzw. Komparator 4 und die Schaltungsvorrichtung 5 einen Kanal, der ausschließlich durch Austausch des programmierbaren Bausteins 1 auf den jeweiligen Anwendungsfall veränderbar ist, so daß die gesamte übrige Schaltungsanordnung je nach Ausbau der Gegenkopplungen unverändert bleibt.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung mit zwei oder mehreren parallelen identischen Kanälen 19, 20 und 21. In Figur 4 sind drei Kanäle dargestellt. Wie aber die strichpunktierten Unterbrechungslinien andeuten, können auch noch weitere parallele Kanäle vorgesehen sein. Die dargestellten Kanäle entsprechen dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1, so daß hier wiederum die gleichen Bezugszeichen verwendet worden sind. Vorteilhafterweise können diese Kanäle auch in verschiedenen bzw. unterschiedlichen Technologien ausgeführt werden, um durch ihre Unterschiedlichkeit die Sicherheit der Schaltungsanordnung gegen gleiche bzw. ähnliche Fehler zu erhöhen. Stattdessen können aber auch die Kanäle gemäß den Figuren 2 oder 3 Verwendung finden. Die Sicherheit der gesamten Schaltungsanordnung wird dadurch wesentlich erhöht, daß die Kanäle 19, 20, 21 Kreuzkopplungen 22, 23, 24, 25, 26 und 27 aufweisen, derart, daß den jeweiligen programmierbaren Bausteinen 1 und / oder den Vergleichern bzw. Komparatoren 4 und / oder den Schaltungsvorrichtungen 5 neben den Informationen des eigenen Kreises auch die Ausgangsinformationen der entsprechenden benachbarten Kreise zum Vergleich zugeführt werden. In Figur 4 sind zu den programmierbaren Bausteinen 1 keine Kreuzkopplungen gezeichnet, die aber auch hier entsprechend den Vergleichern bzw. Komparatoren 4 und den Schaltungsvorrichtungen 5 entsprechend vorgesehen werden können. Dadurch, daß neben den Informationen des eigenen Kreises auch die Ausgangsinformationen der Kreise der benachbarten Kanäle zum Vergleich zugeführt werden, kann erreicht werden, daß die Schaltungsanordnung nur dann frei schaltet, wenn mindestens zwei oder mehr Kanäle den gleichen Informationsinhalt aufweisen. Auf diese Weise ist es möglich, mit zwei Kanälen einen Fehler zu erkennen bzw. mit drei Kanälen einen Fehler zu erkennen und zusätzlich zu korrigieren.

Die Redundanz kann noch dadurch erhöht werden, daß der gegenseitige Austausch der Informa-

tionen zwischen den Kanälen 19, 20 und 21 auf unterschiedlichem Niveau oder dynamisch vorgenommen wird. Auf diese Weise können die Ausgänge des programmierbaren Bausteins 1 dazu benutzt werden, die benachbarten programmierbaren Bausteine über seinen Informationsinhalt bzw. Status zu informieren. Ferner kann der Ausgang des Vergleichers bzw. Komparators 4 dazu genutzt werden, die benachbarten Vergleichler bzw. Komparatoren freizugeben oder zu sperren. Ferner kann der Ausgang der Schaltvorrichtung 5 genutzt werden, um auch benachbarte Schaltvorrichtungen entsprechend zu sperren oder freizugeben.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich ist, ist bei allen zuvor erläuterten Schaltungsanordnungen von Vorteil, daß ein elektronisches Schaltorgan 29 vorgesehen ist, welches über einen der Ausgänge 28 des programmierbaren Bausteins 1 angesteuert ist. Als Schaltorgan 29 kann vorteilhafterweise ein Transistor oder ein Thyristor oder ein Triac vorgesehen werden. Desweiteren ist folgendes von Bedeutung. Um die vorgeschalteten Schalteinrichtungen wechselseitig abfragen zu können und gleichzeitig eine Bruch- und / oder Querschluß-Erkennung durchführen zu können, werden die Schalteinrichtungen über die jeweiligen Ausgänge 30 reichum mit Spannung versorgt. Dies geschieht vorteilhafterweise über das vorgenannte elektronische Schaltorgan 29, welches über den Ausgang 28 des programmierbaren Bausteins 1 angesteuert wird.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur elektrischen Sicherheitsüberwachung von Schalteinrichtungen, wie Not-Aus-Schaltern, Lichtvorhängen, Lichtschranken, Endsaltern und Zweihandschaltern, gekennzeichnet durch mindestens einen austauschbaren programmierbaren Baustein (1), dessen eingegebenes Programm auf einen bestimmten Anwendungsfall abgestimmt ist, so daß entsprechend den anliegenden Eingangssignalen und der Programmierung für den Anwendungsfall geeignete Ausgangssignale erzeugt werden.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem programmierbaren Baustein (1) ein als Eingangsstufe (3) dienender Baustein vorgeschaltet ist, in welchem die Eingangssignale (2) in ihrem Pegel auf den Arbeitsbereich der gesamten elektronischen Schaltung herabgesetzt und die gegebenenfalls auf den Eingangssignalen liegenden Störungen unterdrückt werden.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der program-

mierbare Baustein (1) einen Ausgang (7) aufweist, welcher an einen Vergleichler (Komparator) (4) angeschlossen ist, dessen Ausgang (8) eine Schaltvorrichtung (5) ansteuert.

4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausgang (11) der Schaltvorrichtung (5) auf einen Eingang (12) des programmierbaren Bausteins (1) zurückgeführt ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausgang (13) des Vergleichlers (Komparators) (4) auf einen Eingang (14) des programmierbaren Bausteins (1) zurückgeführt ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausgang (15) des programmierbaren Bausteins (1) auf einen seiner Eingänge (16) zurückgeführt ist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausgang (17) des programmierbaren Bausteins (1) über einen einstellbaren Zeitgeber (10) auf einen seiner Eingänge (18) zurückgeführt ist.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Baustein der Eingangsstufe (3), der programmierbare Baustein (1), der Vergleichler (Komparator) (4) und die Schaltvorrichtung (5) einen Kanal bilden, der ausschließlich durch Austausch des programmierbaren Bausteins (1) auf den jeweiligen Anwendungsfall veränderbar ist.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere parallele Kanäle (19, 20, 21) vorgesehen sind, welche derart kreuzgekoppelt (22 bis 27) sind, daß den jeweiligen programmierbaren Bausteinen (1) und / oder den Vergleichern (Komparatoren) (4) und / oder den Schaltvorrichtungen (5) neben den Informationen des eigenen Kreises auch die Ausgangsinformationen der entsprechenden benachbarten Kreise zum Vergleich zugeführt werden.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenseitige Austausch der Informationen zwischen den Kanälen (19, 20, 21) auf unterschiedlichem Niveau vorgenommen wird.

11. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als programmierbarer Baustein (1) wahlweise ein PLA, EPROM, PROM, EEPROM oder μP verwendet wird.

5

12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Schaltvorrichtung (5) ein elektromechanischer Schalter, wie ein Relais oder ein Schütz, oder ein elektronischer Halbleiter, wie ein Transistor oder ein Thyristor oder ein Triac, verwendet wird.

10

13. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektronisches Schaltorgan (29) vorgesehen ist, welches über einen der Ausgänge (28) des programmierbaren Bausteins (1) angesteuert ist.

15

20

14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Schaltorgan (29) ein Transistor, Thyristor oder Triac vorgesehen ist.

25

30

35

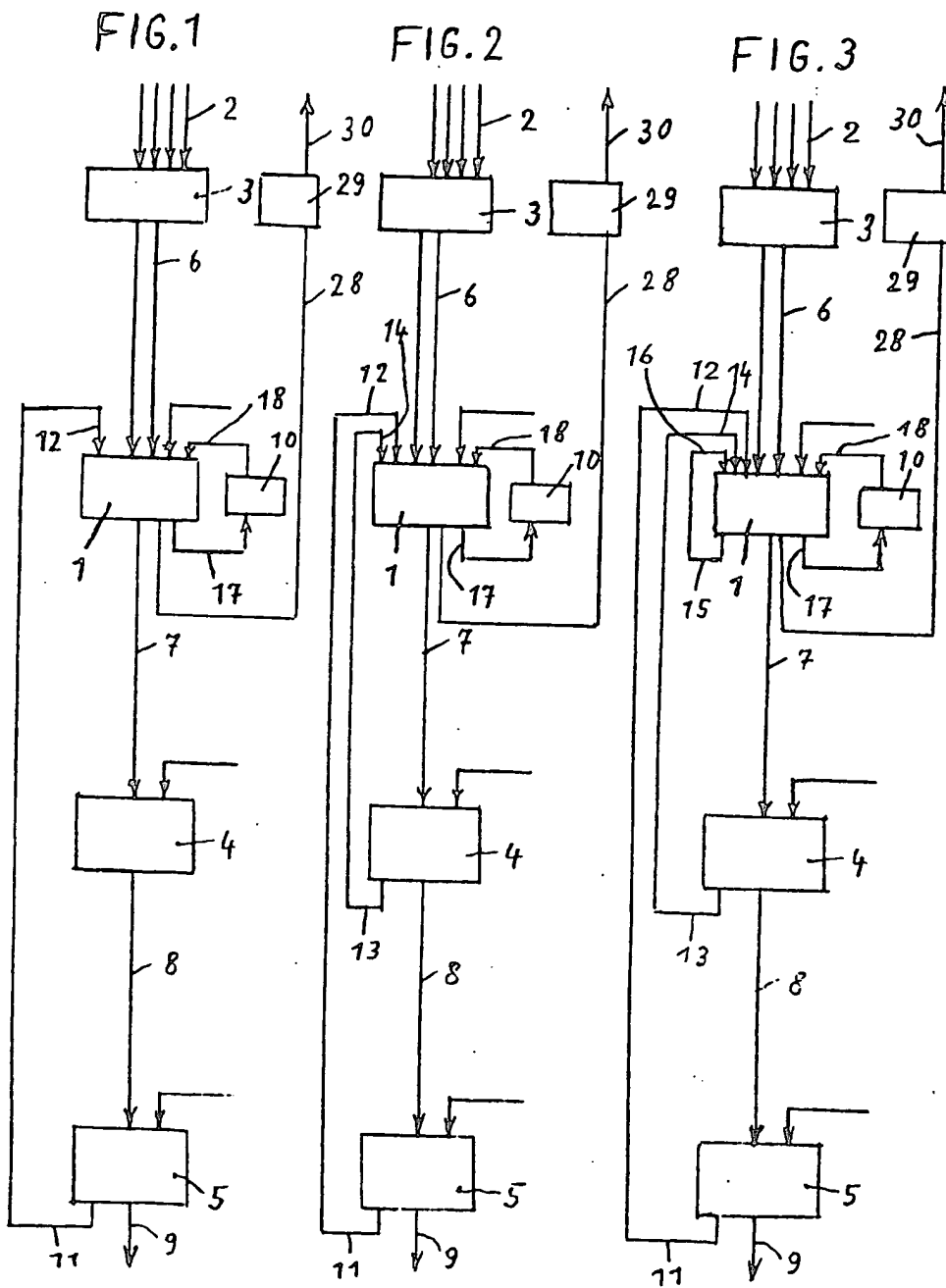
40

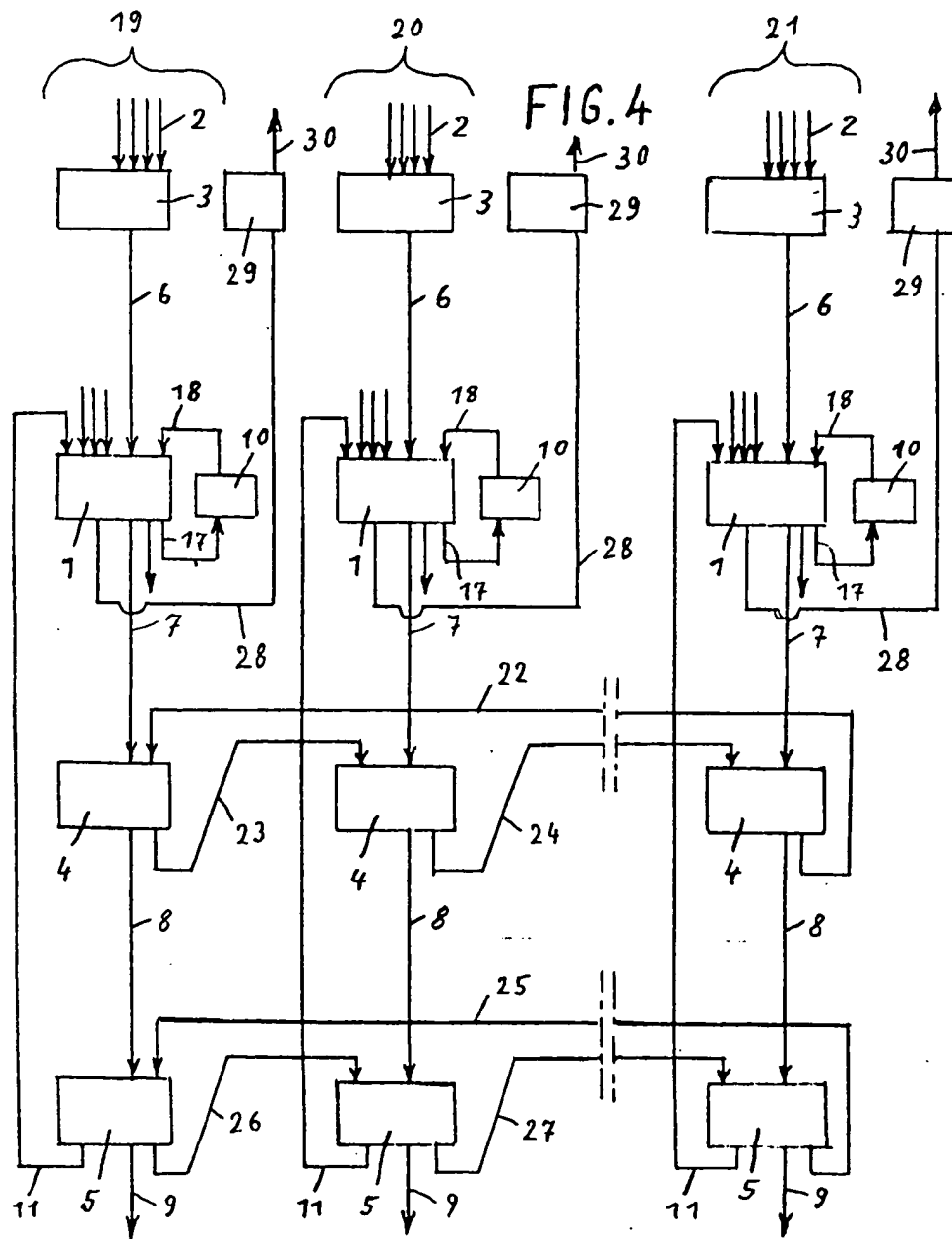
45

50

55

5





THIS PAGE BLANK (USPTO)